

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Literasi Sains

2.1.1.1 Pengertian Literasi Sains

Menurut Lestari et al., (2020) literasi sains adalah keterampilan yang dapat dikembangkan dan ditingkatkan melalui model pembelajaran yang tepat serta dukungan teknologi yang memadai. Hal ini menunjukkan bahwa literasi sains bukan kemampuan bawaan tetapi kecakapan yang masih bisa dilatih dan ditingkatkan untuk menghadapi tantangan abad ke-21 yang didukung oleh teknologi. Sejalan dengan yang dikatakan oleh Pratiwi et al. (2019) mengatakan bahwa literasi sains merupakan kemampuan berpikir dan bertindak secara saintifik agar bisa mengenali dan menyikapi persoalan sosial yang berkaitan dengan lingkungan, ekonomi maupun teknologi.

Adapun pengertian literasi sains menurut para ahlinya adalah istilah literasi sains sebelumnya diungkapkan oleh Paul de Hart Hurt dari Standford University menyatakan bahwa *scientific literacy* merupakan Tindakan memahami sains dan mengaplikasikan di kehidupan masyarakat. Juga menurut *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) mendefinisikan literasi sains sebagai suatu kemampuan siswa untuk memahami juga terlibat secara aktif dalam isu-isu yang berkaitan dengan sains serta gagasan ilmiah, dengan sikap reflektif. Selain itu menurut Holbrook & Rannikmae (2007) literasi sains dipahami sebagai kemampuan multidimensional yang tidak hanya mencakup keterampilan kognitif tapi juga memungkinkan individu bisa menguasai keterampilan personal dan sosial untuk berperan sebagai warga negara yang bertanggung jawab. Pandangan tersebut masih relevan hingga saat ini dan diperkuat oleh Afkar et al. (2024) yang menyatakan bahwa literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam memanfaatkan pengetahuan yang dimilikinya untuk mengenali suatu permasalahan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta menyimpulkan sesuatu berdasarkan bukti ilmiah yang tersedia.

Literasi sains adalah kemampuan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah untuk mengidentifikasi permasalahan, menarik kesimpulan berdasarkan bukti, serta

memahami interaksi antara sains, lingkungan, dan teknologi, termasuk mengomunikasikan informasi secara ilmiah berdasarkan bukti yang relevan (Situmorang, 2016). Pandangan tersebut diperkuat oleh Dewantari dan Singgih (2020) yang menyatakan bahwa pada abad ke-21 literasi sains tidak lagi hanya dimaknai sebagai kemampuan memahami konsep sains dan teknologi, tetapi juga mencakup kemampuan memanfaatkan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Bahkan, pada tingkat literasi sains yang paling dasar (*practical scientific literacy*), seseorang diharapkan mampu menggunakan pengetahuan sains sebagai dasar dalam mengambil keputusan dan menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi sebagai konsumen maupun anggota masyarakat.

Pada Yulianti (2017) literasi sains dapat di artikan sebagai kemampuan seseorang dalam memahami konsep-konsep sains, mengomunikasikannya secara lisan maupun tulisan, juga menggunakan pengetahuan sains itu untuk bisa memecahkan berbagai permasalahan. Kemampuan ini juga mencerminkan sikap dan kepedulian yang tinggi terhadap diri sendiri serta lingkungan, sehingga individu mampu mengambil keputusan dengan didasarkan pada pertimbangan ilmiah. Sedangkan menurut Fuadi et al. (2020) literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam memanfaatkan pengetahuan ilmiahnya untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh informasi baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Ada tiga dimensi utama literasi sains yaitu proses sains, konten sains, dan konteks penerapan sains dalam kehidupan. Pengukuran pada literasi sains dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik memiliki kemampuan memahami dan menerapkan konsep-konsep sains yang telah mereka pelajari.

Pengertian literasi sains menurut Bybee et al. (2009) menjelaskan bahwa literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam menggunakan konsep-konsep sains untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, menjelaskan berbagai fenomena ilmiah, serta mendeskripsikannya berdasarkan bukti-bukti ilmiah. Sedangkan menurut (Afriana et al., 2016) literasi sains merupakan keterampilan yang diterapkan untuk bisa menggambarkan fenomena secara sains atau ilmiah.

Keterampilan ini membantu seseorang dalam menjelaskan peristiwa secara rasional serta mengaitkannya dengan konsep-konsep sains yang relevan.

Dari uraian diatas dapat disimpullkan bahwa literasi sains merupakan kemampuan dan keterampilan seseorang dalam memahami, megomunikasikan, serta menerapkan konsep-konsep sains untuk menjelaskan san memecahkan berbagai fenomena ilmiah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains tidak hanya berfokus pada pengetahuan teoritis, tetapi juga mencakup beberapa kemampuan seperti pengambilan keputusan yang berbasis ilmiah serta kesadaran diri pada lingkungan. Kemampuan ini dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang tepat dan didukung oleh teknologi, sehingga peserta didik mampu berpartisipasi aktif dalam isu-isu lingkungan ataupun ilmiah di masyarakat. Dengan demikian keterampilan penting di abad ke-21 ini membantu seseorang dalam berfikir rasional, bertanggung jawab, dan reflektif dalam perkembangan sains dan teknologi.

2.1.1.2 Indikator Literasi Sains

Gormally et al. (2012) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan seseorang dalam membedakan fakta ilmiah dari berbagai bentuk informasi, memahami serta menganalisis penerapan metode penelitian ilmiah, dan mengenali proses penyelidikan saintifik. Selain itu, literasi sains juga mencakup kemampuan untuk mengorganisasi, menganalisis, serta menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah. Berdasarkan hal tersebut, Gormally et al. (2012) mengemukakan beberapa indikator yang dapat digunakan untuk mengukur 14esimpu literasi sains.

Tabel 2. 1 Indikator Literasi Sains Gormally

Indikator	Sub Indikator
Memahami metode inkuiri yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	Identifikasi argumen ilmiah yang valid
	Evaluasi sumber validitas
	Mengevaluasi penggunaan dan penyalah guna informasi ilmiah
	Memahami unsur unsur desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan/kesimpulan ilmiah

Mengatur, menganalisis dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah	Membuat representasi grafis dari data
	Membaca dan menafsirkan representasi grafis dari data
	Memecahkan masalah dengan menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistik
	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar
Membenarkan kesimpulan, prediksi dan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif	
Sumber : (Gormally et al., 2012)	

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen literasi sains berupa tes dengan indikator yang telah ditetapkan yaitu terdiri dari dua indikator diantaranya memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah dan 9 sub indikator.

2.1.2 Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar Adalah kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah mereka menerima pengalaman belajar. Cakupan pengalaman yang diperoleh oleh peserta didik yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik (Nasution, 2000). Sejalan dengan pendapat Dimiyati & Mudjiono (2013) hasil belajar merupakan buah dari proses interaksi antara kegiatan mengajar dan kegiatan belajar yang tercermin melalui perubahan pada aspek pengetahuan, sikap serta keterampilan peserta didik. Hasil belajar memiliki peran yang sangat penting dalam proses pendidikan, karena data menjadi tolak ukur guru untuk bisa menilai sejauh mana kemajuan yang terjadi pada peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran, sekaligus sebagai dasar dalam merancang kegiatan belajar berikutnya agar terarah (Nabillah & Abadi, 2019).

Sedangkan menurut Dakhi (2020) Hasil belajar merupakan prestasi yang telah dicapai peserta didik secara akademis melalui ujian dan tugas, termasuk keaktifan bertanya dan menjawab pertanyaan yang mendukung pada perolehan hasil belajar tersebut. Penelitian oleh Elpira et al. (2015) diartikan sebagai perubahan perilaku pada seseorang yang mencakup pada aspek pengetahuan, keterampilan, dan

sikap sebagai dampak dari pembelajaran. Pencapaian hasil belajar tersebut diukur melalui tes yang dinyatakan dalam bentuk skor dengan rentang nilai antara 0 hingga 100.

Menurut Bloom et al. (1956) hasil belajar diklasifikasikan pada tiga ranah utama yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Semua ranah kemudian dijabarkan menjadi enam jenjang kemampuan berfikir yang bersifat hierarkis, yaitu pengetahuan (knowledge), pemahaman (comprehension), penerapan (application), analisis (analysis), sintesis (synthesis), dan evaluasi (evaluation). Model ini menekankan bahwa proses berfikir manusia berkembang dari kemampuan mengingat informasi hingga kemampuan menilai dan mengevaluasi suatu konsep. Taksonomi ini menjadi dasar dalam perumusan tujuan pembelajaran, perancangan kurikulum, serta instrumen penilaian hasil belajar, karena memberikan kerangka yang jelas tentang Tingkat kompleksitas berpikir yang harus diapai peserta didik.

Namun seiring berjalannya waktu dan kebutuhan Pendidikan yang lebih menekankan pada keterampilan berpikir tingkat tinggi, Anderson & Krathwohl (2001) kemudian melakukan revisi terhadap taksonomi Bloom. Revisi ini mengubah taksonomi lama menjadi lebih dinamis dan aplikatif dengan menggeser orientasi dari kata benda menjadi kata kerja aktif, yaitu mengingat (remembering), memahami (understanding), menerapkan (applying), mengevaluasi (evaluating), dan mencipta (creating). Perubahan ini menggambarkan bahwa proses puncaknya pada kemampuan mencipta dan berinovasi. Selain itu, Anderson dan Krathwohl juga menambahkan dimensi pengetahuan yang lebih luas meliputi pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif, yang menunjukkan bahwa pembelajaran bukan hanya sekedar penguasaan isi, tetapi juga kesadaran dalam mengelola cara berfikir. Dengan demikian taksonomi revisi ini menempatkan hasil belajar sebagai proses aktif dan reflektif yang menuntut peserta didik untuk berfikir kritis, kreatif, dan mampu menerapkan pengetahuannya dalam konteks kehidupan nyata.

Dari pengertian hasil belajar yang diuraikan diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan hasil dari proses belajar yang telah dicapai oleh peserta didik yang mencerminkan perubahan perilaku, pengetahuan, dan sikap peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran. Hasil belajar tidak hanya berorientasi pada

kemampuan mengingat atau memahami materi, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Dengan kata lain, hasil belajar merupakan indikator keberhasilan peserta didik dalam kehidupan nyata. Selain itu, hasil belajar juga berfungsi sebagai alat ukur bagi pendidik untuk menilai sejauh mana tujuan pembelajaran telah tercapai. Oleh karena itu, hasil belajar dapat dilihat sebagai wujud nyata dari pencapaian peserta didik dalam aspek perkembangan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang diperoleh dari pengalaman belajar.

2.1.2.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar tidak hanya dipengaruhi oleh proses pembelajaran di kelas, faktor-faktor lain juga bisa mempengaruhi hasil belajar. Oleh karena itu, penting untuk kita bisa memahami apa saja faktor-faktor yang dapat mempengaruhi ke dalam hasil belajar peserta didik. Menurut Gunawan et al. (2018), keberhasilan hasil belajar tidak ditentukan oleh hasil kognitif semata, tetapi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor baik dari sumber dalam individu ataupun dari luar dirinya.

Faktor yang mempengaruhi hasil belajar dibagi atas dua faktor utama, yaitu faktor yang bersumber dari individu yang disebut faktor internal dan bersumber dari luar atau faktor eksternal (Parni, 2017). Berikut pemaparan dari faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar.

1) Faktor Internal

Adapun yang termasuk ke dalam faktor internal, misalnya faktor jasmaniah (fisiologis) seperti faktor Kesehatan dan cacat tubuh, dan faktor psikologis, seperti faktor intelegensi (IQ), bakat, minat, kematangan dan kesiapan dalam pembelajaran.

- a) Motivasi belajar, yaitu dorongan internal yang memengaruhi kemauan peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.
- b) Minat belajar, yaitu ketertarikan peserta didik terhadap materi pelajaran yang dapat meningkatkan perhatian dan konsentrasi.
- c) Kemampuan berfikir, yang mencakup kemampuan memahami konsep, menganalisis informasi, dan memecahkan masalah selama proses pembelajaran.

2) Faktor Eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri peserta didik dan berkaitan dengan kondisi serta proses pembelajaran yang dialami. Faktor eksternal yang relevan dengan penelitian ini antara lain:

- a) Kualitas proses pembelajaran, yaitu bagaimana pembelajaran dirancang dan dilaksanakan secara aktif dan bermakna.
- b) Media pembelajaran, yaitu sarana yang digunakan guru untuk menyampaikan materi agar lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami oleh peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar dipengaruhi oleh keterkaitan antara faktor internal dan eksternal, khususnya motivasi, minat, kemampuan berpikir, serta kualitas pembelajaran dan media yang digunakan. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran yang tepat dan terintegrasi dalam proses pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

2.1.3 Media Nearpod

2.1.3.1 Pengertian *Nearpod*

Nearpod merupakan media yang bisa membantu dalam pembelajaran. Dimana media pembelajaran merupakan komponen penting untuk bisa mendukung proses pendidikan karena berfungsi sebagai perantara antara pendidik dan peserta didik agar pesan pembelajaran tersampaikan secara efektif. Hal ini sejalan dengan pandangan Kozma (1991), yang menyatakan bahwa media tidak hanya berperan sebagai alat bantu, tetapi juga memiliki kemampuan untuk memengaruhi cara berfikir dan belajar peserta didik, juga bisa membangkitkan semangat peserta didik dalam belajar. Gagne dan Briggs (1975) berpendapat bahwa yang dinamakan media meliputi slide, foto, video, kamera, gambar, buku, tape recorder, kaset, video recorder, televisi, film, grafik, dan komputer (Rahmi & Samsudi, 2020). Salah satu bentuk inovasi media digital yang sejalan dengan teori tersebut adalah Nearpod, sebuah platform interaktif yang memungkinkan guru dan peserta didik berkolaborasi secara langsung dalam proses pembelajaran berbasis teknologi.

Nearpod merupakan sebuah platform berbasis website yang memerlukan internet untuk bisa diakses, sehingga mahasiswa tidak perlu mengunduh atau

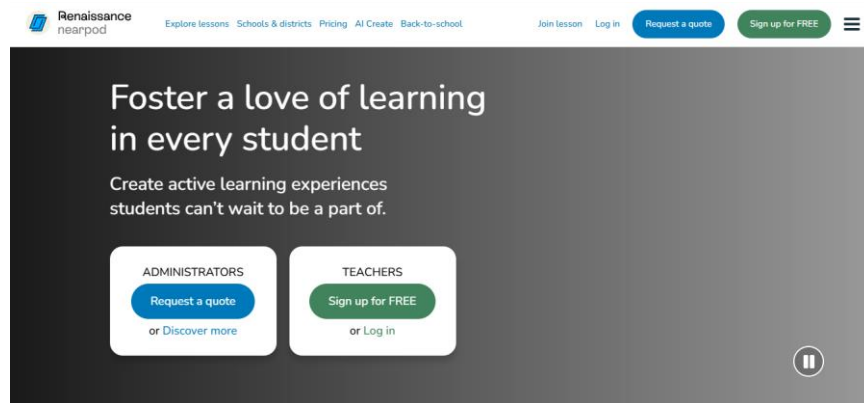
memasang aplikasi Nearpod di gadget yang dapat menyita ruang penyimpanan. (Nurhamidah, 2021). Media Nearpod dijadikan menjadi suatu alternatif dalam pembelajaran, karena dapat menciptakan suasana belajar menjadi interaktif juga menyenangkan melalui fitur yang terdapat dalam Nearpod. Hal ini sependapat dengan Inanta et al. (2022) yang mengatakan bahwa Nearpod adalah salah satu platform dengan ruang belajar yang dapat menghadirkan pembelajaran menjadi interaktif antara guru dan siswa yang cukup berbeda. Ditinjau dari teori konstruktivisme, penggunaan Nearpod sangat relevan karena teori ini menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman, interaksi, dan refleksi (Voon & Amran, 2021)

Nearpod merupakan media pembelajaran interaktif berbasis web yang mendukung pembelajaran berpusat pada peserta didik. Media ini memiliki karakteristik mudah diakses melalui berbagai perangkat, bersifat interaktif, terintegrasi, serta memungkinkan interaksi dua arah dan asesmen secara *real-time*. Nearpod dilengkapi berbagai fitur, seperti *Interactive Slides*, video, *Quiz*, *Poll*, *Collaborate Board*, *Open-Ended Question*, *Time to Climb*, dan *Virtual Reality (VR)* yang mendukung penyampaian materi, diskusi, serta evaluasi dalam satu platform. Melalui karakteristik tersebut, Nearpod mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik serta sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 (Saragi et al., 2025).

Pemanfaatan media Nearpod tidak hanya meningkatkan keterlibatan peserta didik, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan literasi sains. Melalui aktivitas interaktif yang disediakan, peserta didik terdorong untuk memahami konsep, menganalisis informasi, serta menerapkan pengetahuan ilmiah dalam proses pembelajaran. (Elanawati et al., 2025) Selain itu, penggunaan media Nearpod juga berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. Penyajian materi yang interaktif membantu meningkatkan pemahaman konsep dan daya ingat, sehingga mendukung pencapaian hasil belajar yang lebih optimal (Pinawadhani et al., 2024). Dengan demikian, media Nearpod dapat dipandang sebagai media pembelajaran interaktif yang tidak hanya meningkatkan keterlibatan peserta didik, tetapi juga berkontribusi dalam pengembangan literasi sains dan peningkatan hasil belajar

kognitif melalui aktivitas pembelajaran yang mendorong pemahaman konsep dan analisis informasi.

Dalam menggunakan platform Nearpod guru dan peserta didik dapat memiliki akses yang berbeda. Untuk guru Langkah pertama yang harus dilakukan dalam mengakses yaitu *sign up* atau *log in* jika sudah punya akun atau sudah mendaftar. Jika belum mendaftar, bisa mendaftar menggunakan email *google* yang sudah dimiliki. Sedangkan peserta didik tidak perlu menggunakan akun ataupun mendaftar layaknya guru. Untuk mengakses pembelajaran peserta didik nantinya hanya perlu mendapatkan link atau kode kelas yang nanti akan dikirimkan oleh guru yang bersangkutan.



Gambar 2. 1 Tampilan halaman utama media Nearpod
(Sumber : Nearpod.com)

Setelah mendaftar dan berhasil masuk maka Nearpod akan masuk pada tampilan pertama yang diakses guru. Selanjutnya guru bisa langsung memilih kolom *create* untuk memulai membuat rangkaian kegiatan dalam pembelajaran. Terdapat tiga akses untuk masuk ke dalam *website* Nearpod, yaitu: (1) Live Lessons, (2) Live Lessons terintegrasi dengan Zoom, dan (3) menggunakan tautan ataupun kode akses dari guru (Aryani et al., 2023).

Fitur pertama pada media Nearpod yang yakni fitur lesson yang merupakan salahsatu fitur utama untuk guru bisa menyediakan rangkaian pembelajaran yang akan digunakan. pada fitur ini guru dapat membuat sekreatif mungkin bahan ajar yang hendak dibuat. Penggunaannya seperti halnya membuat *power point*. Pembelajaran yang disediakan nantinya akan ada *slide* per *slide*, dari setiap *slide* nya guru yang akan menggunakan bisa bebas menyisipkan berbagai fitur yang

tersedia baik berupa video, gambar, bahkan guru bisa menyisipkan kuis dengan berbasis *games* hingga dapat menarik dalam melakukan pembelajaran.

Fitur kedua yaitu video, terdapat berbagai macam video yang dapat diakses guru diantaranya ada subjek *science math, social student, technology and computer science* hingga ada video yang membahas isu-isu di dunia. Fitur ini dapat berguna bagi guru untuk menyediakan video pembelajaran yang relevan dengan materi yang akan di bahas.

Selanjutnya, terdapat fitur *activity*, yaitu fitur aktifitas yang terdiri dari berbagai kuis berbasis permainan edukatif yang memberikan suasana pembelajaran menjadi berbeda, kuis biasanya digunakan untuk mengukur seberapa paham peserta didik terhadap materi yang sudah disampaikan oleh guru. Beberapa fitur *activity* yang populer digunakan pada Nearpod yaitu: *time to climb, matching pairs*, dan *draw it*. Ketiga fitur tersebut dapat meningkatkan rasa kompetitif dalam pembelajaran .

2.1.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Nearpod

Kelebihan media Nearpod diantaranya yaitu: (1) *website* ini sangat bagus untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif baik itu dari jarak jauh; (2) Nearpod mempunyai banyak fitur, konten, dan *activity* yang kreatif, edukatif dan inovatif; (3) cara mengakses Nearpod bisa melalui gadget sehingga praktis digunakan dalam ruang terbatas; (4) pada Nearpod memiliki fitur rekam jejak pembelajaran yang sedang berlangsung yaitu *report*; dan (5) memiliki gratis akses. (Aslami, 2021).

Sedangkan kekurangan dari Nearpod yaitu (1) penggunaan Nearpod menggunakan data internet yang boros; (2) harus ada sinyal kuat yang mendukung, karena jika sinyal internetnya kurang bagus itu akan menjadi kurang efektif apabila diterapkan di daerah yang sinyalnya kurang mendukung dan tidak bisa dijangkau di daerah pedesaan; (3) belum memiliki deteksi bahasa global, masih terbatas hanya ada bahasa inggris sehingga akan terhamat jika belm menguasai bahasa inggris; (4) modul ajar hanya bisa dibuat di dalam komputer (Aslami, 2021).

2.1.3.3 Cara Menggunakan Media Nearpod

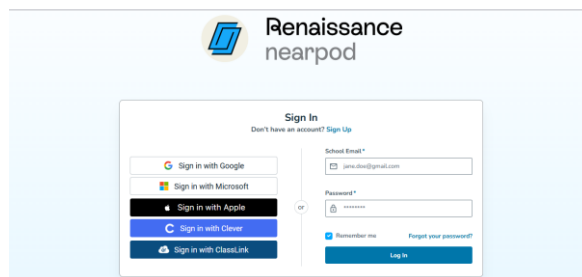
1) Mendaftar dan Masuk

a) Mendaftar

- Kunjungi situs Nearpod di nearpod.com (<https://nearpod.com>)
- Klik tombol “*Sign Up*” untuk membuat akun baru.
- Isi informasi yang diperlkan seperti nama, email, dan kata sandi. Juga bisa mendaftar menggunakan akun Google ataupun Microsoft.

b) Masuk

- Jika sudah memiliki akun, klik “*Log In*”
- Masukkan email dan kata sandi yang terdaftar atau gunakan langsung akun Google/Microsoft untuk masuk.

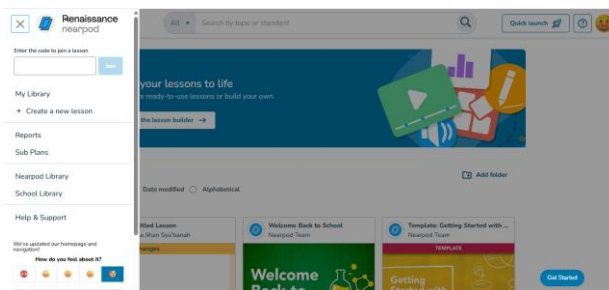


Gambar 2. 2 Tampilan Login Nearpod

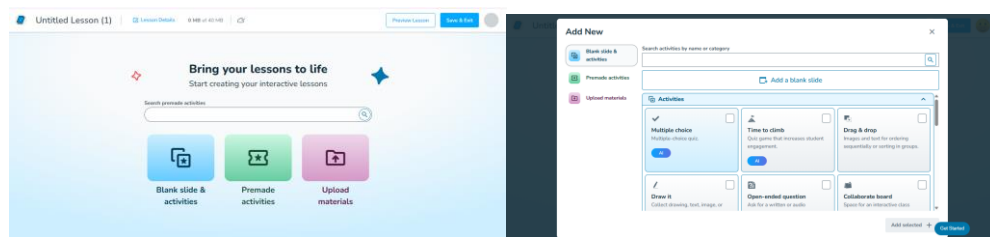
2) Membuat atau Mengakses Konten

a) Membuat Presentasi

- setelah masuk, klik “*create*” di dasbor anda.
- Pilih lesson untuk membuat presentasi baru.
- Anda bisa mulai dengan memilih template atau mengunggah file presentasi yang sudah ada (misalnya PowerPoint).



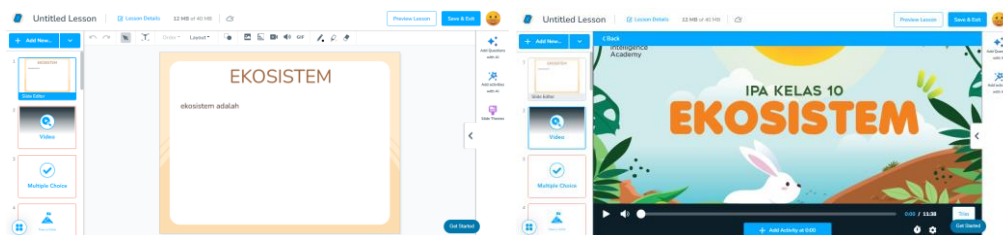
Gambar 2. 3 Pilihan Create



Gambar 2. 4 Template Nearpod

b) Menambahkan Konten Interaktif

- Klik "AddSlide" untuk menambahkan konten baru.
- Pilih jenis konten seperti "Slide Beta", "Video", "Web Content", "Quiz", "Poll", "VR Field Trip", dll.
- Sesuaikan konten dengan menambahkan teks, gambar, video, atau link web sesuai kebutuhan.



Gambar 2. 5 Add Quiet Slide Nearpod

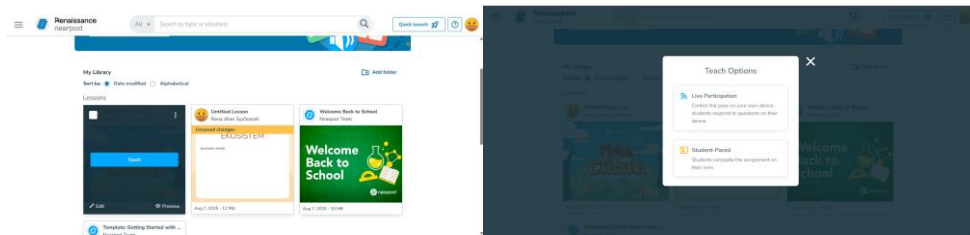
3) Menyimpan dan Mempresentasikan

a) Menyimpan

- Setelah selesai menambahkan konten, klik "Save and Exit" untuk menyimpan presentasi.
- Beri nama dan deskripsi singkat untuk presentasi Anda.

b) Mempresentasikan

- Live Lesson: Untuk presentasi langsung di mana guru mengontrol navigasi slide.
- Student-Paced : Siswa dapat mengakses dan menavigasi presentasi sendiri sesuai kecepatan mereka.
- Live Lesson + Zoom Mengintegrasikan presentasi Nearpod dengan sesi Zoom untuk pembelajaran jarak jauh.



Gambar 2. 6 Tampilan Membagikan Link Kuis

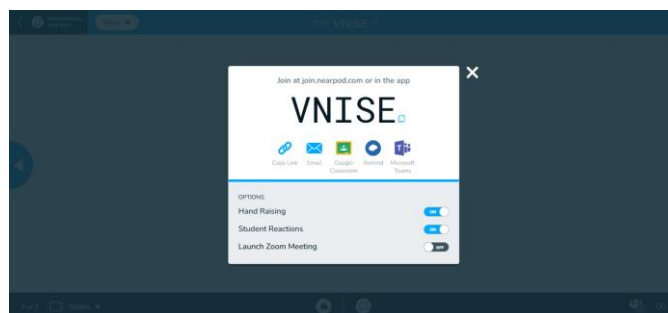
4) Mengundang Siswa

a) Membagikan Kode atau Link

- Setelah memilih mode presentasi, Nearpod akan memberikan kode unik dan link.
- Bagikan kode atau link tersebut kepada siswa melalui email, platform pembelajaran, atau media komunikasi lainnya.

b) Siswa Bergabung

- Siswa mengunjungi situs Nearpod dan memasukkan kode yang diberikan atau klik link untuk bergabung dalam sesi.



Gambar 2. 7 Tampilan Kode Kelas

5) Melakukan Presentasi

a) Mengontrol Sesi

- Jika menggunakan mode "Live Lesson", guru mengontrol navigasi slide dan aktivitas selama presentasi.
- Berinteraksi dengan siswa melalui fitur interaktif seperti quiz, polling, dan open-ended questions.

b) Mengawasi Kemajuan Siswa

- Pantau respons siswa secara *real-time*.
- Gunakan data dari aktivitas untuk mengukur pemahaman dan keterlibatan siswa.

6) Mengevaluasi dan Memberi Umpan Balik

a) Mengakses Laporan

- Setelah sesi selesai, buka dasbor Nearpod dan klik "Reports".
- Pilih presentasi yang ingin dievaluasi untuk melihat hasil dan partisipasi siswa.

b. Memberikan Umpan Balik

- Gunakan data laporan untuk memberikan umpan balik kepada siswa.
- Identifikasi area yang memerlukan perhatian lebih dan sesuaikan pembelajaran selanjutnya berdasarkan data tersebut.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, guru dapat memanfaatkan Nearpod untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik bagi siswa.

2.1.4 Materi Ekosistem

2.1.4.1 Pengertian Ekosistem

Ekosistem merupakan suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya. Definisi tentang ekosistem menurut Campbell et al. (2010) menjelaskan bahwa ekosistem adalah komunitas organisme di suatu wilayah beserta faktor fisik yang berinteraksi dengan organisme tersebut. Ekosistem merupakan interaksi antara organisme hidup dengan lingkungan abiotiknya yang terjadi di dalam suatu komunitas.

Sedangkan menurut Odum & Barrett (2005), Ekosistem mencakup semua organisme di dalam suatu daerah yang saling mempengaruhi dengan lingkungan fisiknya sehingga energi mengarah ke struktur makanan, keanekaragaman biotik, dan daur bahan yang jelas (yakni pertukaran antara bagian-bagian hidup dan yang tidak hidup) didalam suatu system sehingga dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa terdiri dari sebuah komponen abiotik dan biotik yang saling berhubungan sehingga membuat suatu interaksi.

2.1.4.2 Komponen Ekosistem

Suatu ekosistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berhubungan dan tiap komponen memiliki peranan sendiri-sendiri. Terdapat 2 komponen utama yaitu biotik dan abiotik. Komponen biotik dan abiotik di dalam ekosistem akan saling mempengaruhi satu sama lain sehingga kedua komponen tersebut dalam konsep ekosistem tidak dapat dipisahkan.

1) Komponen Biotik

Komponen biotik adalah komponen-komponen yang terdiri dari makhluk hidup. Manusia, hewan dan tumbuhan termasuk komponen biotik yang terdapat dalam suatu ekosistem. Komponen biotik dibedakan menjadi 3 golongan berdasarkan jenjang makanan yaitu produsen, konsumen dan dekomposer (Maknun, 2017).

a. Produsen

Menurut Urry et al. (2020) "Produsen adalah organisme fotosintetik yang menggunakan energi cahaya matahari untuk mensintesis gula dan senyawa organik lainnya, yang digunakan oleh produsen tersebut sebagai bahan bakar untuk respirasi seluler dan sebagai bahan pembangunan untuk pertumbuhan".

b. Konsumen

Konsumen mencakup semua makhluk hidup yang mendapatkan makanannya dengan cara memakan makhluk hidup lain. Konsumen yaitu organisme heterotrof. Misalnya, manusia dan hewan memakan organisme lain. Semua konsumen tidak dapat membuat makanan sendiri di dalam tubuhnya sehingga disebut heterotrof. Mereka mendapatkan zat-zat organik yang telah dibentuk oleh produsen, atau dari konsumen lain yang menjadi mangsanya. Berdasarkan jenis makanannya, konsumen dikelompokkan sebagai berikut:

1. Pemakan tumbuhan (herbivora), misalnya kambing, kerbau, kelinci dan sapi.
2. Pemakan daging (karnivora), misalnya harimau, elang, dan serigala.
3. Pemakan tumbuhan dan daging (omnivora), misalnya ayam, itik, dan orang utan.

c. Pengurai

Pengurai atau dekomposer merupakan kelompok yang berperan penting dalam ekosistem. Jika kelompok ini tidak ada, kita akan melihat sampah yang menggunung dan makhluk hidup yang mati tetap utuh selamanya. Dekomposer berperan sebagai pengurai, yang menguraikan zat-zat organik (dari bangkai) menjadi zat-zat organik penyusunnya.

Menurut Utomo et al. (2015), komponen biotik di dalam ekosistem juga dapat dikelompokkan berdasarkan cara memperoleh makanannya atau sumber energi untuk kelangsungan hidup. terdiri dari:

- a) Komponen autotrofik, terdiri atas organisme yang mampu menghasilkan (energi) makanan dari bahan-bahan anorganik dengan proses fotosintesis ataupun kemosintesis. Fotosintesis merupakan proses energi matahari digunakan untuk mengubah molekul sederhana seperti gas CO₂ dan air menjadi senyawa karbohidrat (gula dan oksigen). Organisme yang melakukan fotosintesis adalah uniseluler atau multiseluler yang memiliki klorofil, contohnya fitoplankton, ganggang, tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan berbiji. Sedangkan, kemosintesis adalah proses yang memungkinkan organisme menghasilkan makanannya tanpa memerlukan cahaya matahari. Proses ini memanfaatkan energi dari oksidasi senyawa anorganik, seperti sulfida, nitrogen, sulfur, besi, ammonia dan nitrit. Organisme yang melakukan kemosintesis disebut sebagai organisme kemosintetik atau kemoautotrof. (Effendi et al., 2018), Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa organisme autotrofik ini tergolong mampu memenuhi kebutuhan dirinya sendiri sehingga disebut sebagai produsen.
- b) Komponen heterotrofik, terdiri atas organisme yang menggunakan, mengubah atau memecah bahan organik kompleks yang telah ada yang dihasilkan oleh komponen autotrofik. Organisme ini termasuk golongan konsumen, dekomposer, dan detritivor. Dalam suatu ekosistem, konsumen dapat diklasifikasikan menjadi beberapa tingkatan, yaitu herbivora sebagai konsumen primer (I), karnivora yang memakan herbivor sebagai konsumen sekunder (II), dan karnivora yang memakan karnivora lain sebagai konsumen tersier (III). Selain itu, dekomposer dan detritivore juga memiliki peranan penting dalam menyediakan nutrisi di dalam ekosistem. Dekomposer merupakan organisme heterotofik yang menguraikan zat organik sisa tumbuhan atau hewan (detritus), seperti selulosa atau kitin menjadi zat yang lebih sederhana. Contoh dekomposer, yaitu bakteri dan jamur. Sedangkan, detritivor merupakan organisme heterotrofik yang hidup dengan cara memakan

serpihan tumbuhan atau hewan yang sudah mati. Contohnya, rayap, cacing tanah, dan hewan kaki seribu (Urry et al., 2020).

2) Komponen Abiotik

Komponen abiotic dari suatu ekosistem adalah komponen yang terdiri atas semua lingkungan abiotic yang terdapat dalam ekosistem itu sendiri. Yang termasuk komponen abiotic ialah air, tanah, suhu, udara, cahaya matahari, kelembapan, tekanan udara dan mineral.

a. Suhu

Suhu lingkungan menjadi faktor penting dalam kelangsungan hidup suatu organisme karena sangat berpengaruh terhadap proses biologisnya. Terdapat beberapa organisme yang dapat mempertahankan metabolisme aktif pada suhu yang sangat rendah ataupun sangat tinggi, Sehingga suhu ini sangat penting bagi kelangsungan hidup suatu organisme

b. Air

Air mempengaruhi ekosistem karena air diperlukan bagi organisme untuk bertahan hidup. Tanaman membutuhkan air untuk pertumbuhan, perkecambahan dan penyebaran benih; hewan dan manusia membutuhkan air untuk minum dan sebagai dasar kehidupan. Misalnya, transportasi orang dan habitat bagi ikan. Unsur abiotik lainnya seperti tanah dan batuan membutuhkan air sebagai bahan pelarut dan pelapukan

c. Angin

Selain berperan dalam penentu kelembaban, angin juga membantu proses penyerbukan tumbuhan. Dimana tumbuhan yang memerlukan proses penyerbukan dengan angin ini membutuhkan habitat yang memiliki kondisi angin yang sesuai. Selain itu, angin juga berperan dalam proses penyebaran biji tumbuhan tertentu.

d. Salinitas (kadar garam)

Kadar garam air di lingkungan sangat mempengaruhi keseimbangan air suatu organisme melalui proses osmosis. Umumnya organisme akuatik hidup terbatas di habitat air laut maupun air tawar sebab memiliki keterbatasan untuk berosmoregulasi.

e. Sinar Matahari

Sinar matahari diperlukan oleh organisme fotosintetik untuk diserap dan dapat menyediakan energi. Sinar matahari yang terlalu sedikit dapat membatasi distribusi spesies fotosintetik.

f. Bebatuan dan Tanah

pH, struktur fisik batuan, komposisi mineral, dan tanah dapat membatasi distribusi tumbuhan dan berakibat pada distribusi hewan pemakan tumbuhan. Hal tersebut dapat menciptakan ketidakseragaman pada ekosistem darat.

g. Ketinggian

Ketinggian suatu tempat menentukan jenis organisme yang hidup di tempat tersebut. Karena ketinggian yang berbeda menciptakan kondisi fisik dan kimia yang berbeda. Kondisi fisik dan kimia ini penting untuk menunjang kelangsungan hidup suatu organisme.

2.1.4.3 Pola Interaksi dalam Ekosistem

Makhluk hidup memiliki ketergantungan yang saling mengisi antara yang satu dengan yang lainnya. Manusia memerlukan tumbuhan, tumbuhan memerlukan manusia, demikian juga dengan hewan. Makhluk hidup juga membutuhkan tanah, udara, sinar matahari sebagai pelengkap lingkungannya.

1) Kompetisi

Kompetisi adalah bentuk interaksi dua makhluk hidup yang dapat merugikan kedua belah pihak. Kompetisi terjadi pada individu-individu yang berada dalam satu jenis komunitas. Kompetisi terutama terjadi dalam memperebutkan sumber makanan, habitat atau pasangan. Kompetisi terbagi ke dalam 2 jenis, yaitu:

- a) Kompetisi intraspesifik, yaitu kompetisi yang terjadi pada individu-individu yang termasuk dalam satu jenis spesies yang sama.
- b) Kompetisi interspesifik, yaitu kompetisi yang terjadi pada individu-individu yang berlainan jenis.

2) Predasi

Predasi adalah bentuk interaksi antarorganisme yang salah satu berperan sebagai pemangsa (predator) dan yang lainnya sebagai mangsa (prey). Dengan kata lain predator adalah makhluk hidup yang memperoleh sumber makanannya dari

mahluk hidup lain. Jika yang dimangsa adalah produsen, maka bentuk interaksi itu disebut herbivori, sedangkan hewan yang memakan produser disebut herbivor.

3) Simbiosis

Simbiosis merupakan bentuk interaksi makhluk hidup yang erat hubungannya antara dua individu yang berbeda jenis. Simbiosis merupakan istilah yang menunjukkan adanya interaksi antara dua organisme yang hidup berdampingan. Simbiosis dalam suatu ekosistem di suatu lingkungan hidup dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori sebagai berikut:

- a) Simbiosis Parasitisme, suatu populasi dirugikan oleh sedangkan populasi yang lain diuntungkan. Menurut Campbell et al. (2010) simbiosis parasitisme merupakan bentuk interaksi yang dapat menyebabkan satu pihak mendapatkan keuntungan dan pihak lain dirugikan.
- b) Simbiosis Komensalisme, adalah hidup Bersama antara dua spesies yang menguntungkan satu pihak tetapi pihak lain tidak diuntungkan dan tidak dirugikan. Dapat dikatakan populasi satu diuntungkan tetapi populasi lain tidak terpengaruh.
- c) Simbiosis Mutualisme, kedua populasi saling menguntungkan dan interaksi tersebut merupakan suatu keharusan, sehingga dapat dikatakan kedua populasi tersebut tidak dapat hidup tanpa adanya satusama lain.
- d) Protokooperasi merupakan bentuk interaksi antara dua spesies atau lebih yang masing-masing pihak memperoleh keuntungan, tetapi hubungan interaksi yang terjadi tidak merupakan sebuah keharusan. Contohnya, kerbau dengan burung jalak. Burung jalak mendapatkan keuntungan berupa kutu sebagai makanannya, tetapi jalak bisa mendapatkan makanan dari sumber lainnya, misalnya semut, ulat, dan belalang. Sementara itu, kerbau mendapatkan keuntungan karena terbebas dari kutu (Syauqi, 2017).

4) Netralisme

Kondisi suatu populasi sama sekali tidak mempengaruhi atau dipengaruhi oleh populasi yang lain. Hubungan yang tidak saling mengganggu antar organisme dalam habitat yang sama yang bersifat tidak menguntungkan dan tidak merugikan.

5) Amensalisme

Amensalisme merupakan bentuk interaksi antara dua spesies atau lebih yang merugikan salah satu atau bahkan spesies lain tanpa mendapat manfaat atau merasakan kerugian yang signifikan dari interaksi tersebut. Contohnya adalah fenomena alelopati. Alelopati merupakan fenomena ketika suatu organisme menghasilkan zat kimia yang mempengaruhi pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan reproduksi dari organisme yang ada di sekitarnya (Suhri et al., 2024)

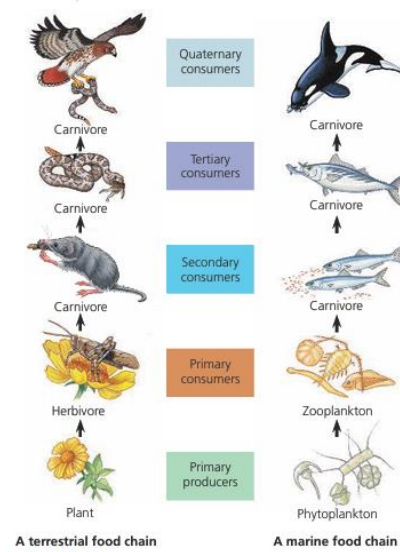
2.1.4.4 Aliran Energi

Aliran energi merupakan proses perpindahan energi dari satu organisme ke organisme lain. Aliran energi dalam ekosistem terjadi dalam rantai makanan, jaring jaring makanan, tingkatan trofik, dan piramida ekologi.

1) Rantai makanan

Rantai makanan adalah peristiwa makan dan dimakan yang digambarkan secara skematis dalam bentuk garis lurus searah tidak bercabang. Sejalan dengan menurut (Urry et al., 2020b) Menjelaskan bahwa "transfer energi ke atas tingkat trofik dimulai dari tumbuhan dan organisme autotrof lain (produsen primer) melalui herbivora (konsumen primer) ke karnivora (konsumen sekunder, tersier dan kuartier) pada akhirnya ke dekomposer."

Rantai makanan pada umumnya diisi tumbuhan yang bertugas sebagai produsen kemudian terjadi perpindahan energi ke belalang selanjutnya ke tikus yang mana tikus tersebut pun dimakan oleh ular sehingga terjadi perpindahan energi dan terakhir oleh elang sehingga elang menjadi konsumen terakhir dalam rantai makanan tersebut. Perhatikan pada Gambar 8.

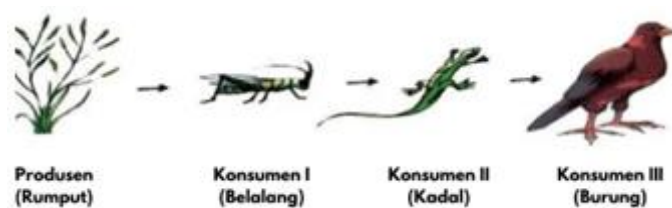


Gambar 2. 8 Rantai Makanan

Sumber: (Urry et al., 2020)

Berdasarkan jenis organisme yang menduduki tingkat trofik pertama pada rantai makanan, umumnya rantai makanan dibedakan menjadi 2 macam (Mukharomah, 2021) yaitu:

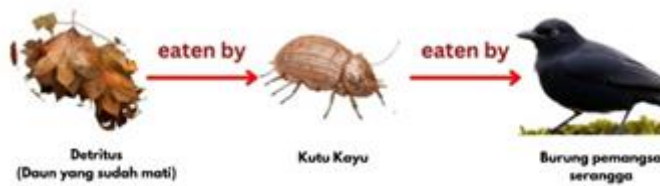
- a. Rantai makanan perumput (grazing food chain), merupakan rantai makanan yang diawali oleh tumbuhan (produsen), herbivora (konsumen I), karnivora (konsumen II) dan seterusnya. Contoh rantai makanan detritus dapat dilihat pada Gambar 9 di bawah ini.



Gambar 2. 9 Rantai Makanan Perumput

Sumber: (Ferdinand & Eriebowo, 2009)

- b. Rantai makanan detritus (detritus food chain), merupakan rantai makanan yang dimulai detritus. Detritus atau hancuran sisa-sisa dari organisme yang sudah mati ataupun yang sudah terurai akan dikonsumsi oleh hewan kecil lain seperti cacing tanah, lalat, rayap, dan sebagainya. Contoh rantai makanan detritus dapat dilihat pada Gambar 10 di bawah ini.

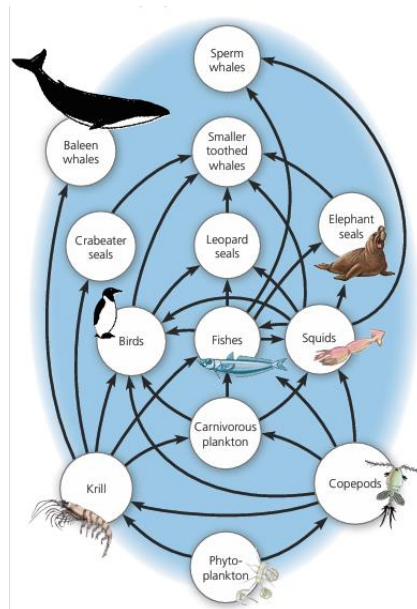


Gambar 2. 10 Rantai Makanan Detritus

Sumber: (Edukemy Team, 2024)

2) Jaring-jaring Makanan

Jaring-jaring makanan merupakan kumpulan dari berbagai macam jenis rantai makanan karena dalam suatu ekosistem tidak hanya makan satu jenis makanan saja, dapat juga dimakan oleh beberapa jenis pemangsa. Oleh karena itu terjadi beberapa rantai makanan yang saling berhubungan. Menurut (Urry et al., 2020) mengemukakan bahwa "Percabangan rantai makanan dapat terjadi pada tingkat trofik lainnya. Dengan demikian hubungan makan-makanan adalah suatu ekosistem umumnya saling menjalin menjadi jaring-jaring makanan". Jaringan-jaring makanan tersebut adalah sebuah rantai makanan yang banyak dan berkaitan antara satu dengan yang lainnya. Perhatikan pada Gambar 11



Gambar 2. 11 Jaring-jaring Makanan

Sumber: (Urry et al., 2020)

3) Tingkatan Trofik

Tingkatan trofik merupakan posisi suatu organisme di dalam rantai makanan yang menunjukkan bagaimana organisme tersebut memperoleh energi dan nutrisi. Tingkatan ini menggambarkan alur energi dalam suatu ekosistem yang dimulai dari produsen hingga konsumen puncak dan dekomposer. mengelompokkan tingkat trofik tersebut sebagai berikut:

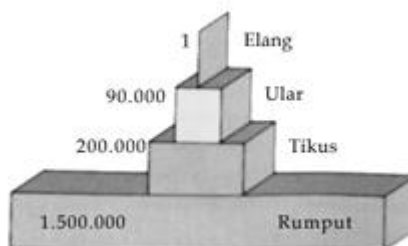
- Tingkat trofik I, merupakan semua organisme golongan produsen.
- Tingkat trofik II, merupakan semua organisme golongan herbivora atau konsumen primer.
- Tingkat trofik III, merupakan semua organisme golongan karnivora kecil atau konsumen sekunder.
- Tingkat trofik IV, merupakan semua organisme golongan karnivora tingkat tinggi atau konsumen tersier.

4) Piramida Ekologi

Piramida ekologi dalam suatu ekosistem digambarkan jumlah populasi produsen sampai konsumen tertinggi, akan membentuk gambaran seperti piramida. Gambaran seperti ini disebut piramida ekologi. Dasar piramida ekologi berupa produsen, pada ujung atasnya yaitu konsumen tingkat tinggi. Struktur trofik pada ekosistem dapat digambarkan dalam bentuk piramida ekologi. Adapun piramida ekologi tersebut dibagi menjadi 3 (Sandika, 2021) yaitu:

a. Piramida Jumlah

Piramida jumlah merupakan piramida yang didasarkan atas jumlah organisme yang ada pada tiap tingkat trofik. Piramida jumlah menggambarkan jumlah organisme pada tingkat trofik pertama lebih banyak dibandingkan dengan tingkat trofik kedua, ketiga dan seterusnya.

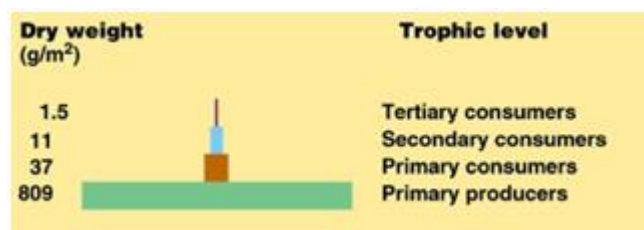


Gambar 2. 12 Piramida Jumlah
Sumber: (Ferdinand & Eriebowo, 2009)

Gambar diatas menggambarkan terjadinya penurunan jumlah individu organisme pada tiap tahap tingkatan trofik. Pada piramida tersebut jumlah produsen (rumput) dengan jumlah 1.500.000 lebih banyak dibandingkan dengan jumlah herbivora konsumen tingkat I dengan jumlah individu sebanyak 200.000, konsumen tingkat I dengan jumlah 200.000 individu lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan karnivora tingkat I dengan jumlah 90.000 individu, karnivora tingkat I lebih banyak dibandingkan karnivora tingkat II dan seterusnya (Sandika, 2021).

b. Piramida Biomassa

Piramida biomassa merupakan taksiran massa organisme yang mewakili tingkat trofik pada waktu tertentu. Massa kering individu dalam suatu ekosistem ditimbang dan dicatat dengan menggunakan ukuran gram per satuan luas (gr/m^2 atau kg/ha).



Gambar 2. 13 Piramida Biomassa

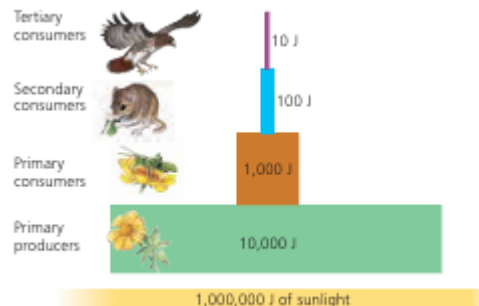
Sumber: (Sandika, 2021)

Gambar 2.13 menggambarkan jumlah biomassa yang dimiliki organisme tingkat trofik I (primary producers) lebih banyak dibandingkan dengan biomassa organisme pada tingkat trofik II (primary consumers), jumlah biomassa pada organisme tingkat trofik II (primary consumers) lebih banyak dibandingkan dengan jumlah biomassa pada organisme tingkat trofik II (secondary consumers) dan seterusnya. Biomassa disini memiliki arti berat materi hidup pada waktu tertentu. Fungsi dari piramida biomassa yaitu untuk menggambarkan perpaduan masa seluruh organisme di habitat tertentu (Sandika, 2021).

c. Piramida Energi

Piramida yang menggambarkan adanya aliran energi di dalam ekosistem disebut sebagai piramida energi. Piramida energi terjadi karena adanya penurunan energi yang tersedia di setiap tingkatan trofik secara berurutan. Hal tersebut terjadi

akibat hanya sejumlah makanan tertentu saja yang ditangkap dan dimakan oleh tingkat trofik selanjutnya.



Gambar 2. 14 Piramida Ekologi

Sumber: (Urry et al., 2020)

Gambar diatas merupakan bentuk dari piramida energi, yang menggambarkan hubungan antar organisme pada tiap trofik dan mengalami perpindahan energi, mulai dari produsen hingga konsumen puncak. Energi yang diterima setiap kelompok akan mengalami penurunan (hilangnya energi). Hilangnya energi dari suatu rantai makanan dapat digambarkan sebagai gambar diagram produktivitas, dimana tingkat trofik ditumpuk seperti balok. Jika 10% energi yang tersedia ditransfer dari produsen primer ke konsumen primer, dan 10% tersebut ditransfer ke konsumen sekunder, maka hanya 1% produksi konsumen bersih yang tersedia.

Berkurangnya energi pada setiap tingkatan trofik juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu energi yang diterima oleh setiap organisme hanya sebagian kecil dari energi yang tersedia pada tingkat trofik sebelumnya, sebagian besar energi hilang sebagai panas melalui proses respirasi, aktivitas metabolisme, dan gerakan, tidak semua bagian organisme pada tingkat trofik sebelumnya dimakan atau dicerna oleh konsumen, dan pada umumnya hanya sekitar 10% energi yang diteruskan dari satu tingkat trofik ke tingkat berikutnya, sesuai dengan aturan 10% energi ekologis. Piramida energi mampu memberikan gambaran yang paling akurat tentang aliran energi di dalam ekosistem dibandingkan dengan piramida yang lain (Sandika, 2021)

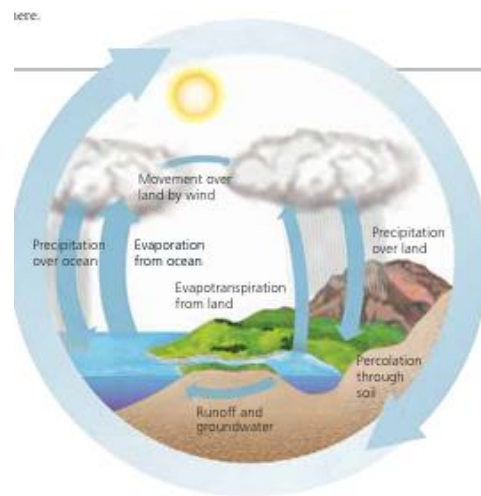
2.1.4.5 Siklus Biogeokimia

Siklus biogeokimia merupakan suatu pertukaran atau perubahan yang terus menerus dari bahan-bahan antara komponen biotik dan abiotiknya. Lintasan spesifik dari bahan suatu kimia melalui suatu siklus biogeokimia bervariasi menurut unsur yang dimaksud dan pada struktur trofik ekosistem. Daur biogeokimia dikelompokkan menjadi beberapa tipedaur, yaitu daur air (hidrologi), daur gas (gas karbon, nitrogen), daur padatan (fosfor).

a. Siklus Air

Air sangat berperan penting bagi kehidupan sehari-hari dan ketersediaannya mempengaruhi laju proses-proses ekosistem. Namun, ketersediaan air yang memenuhi syarat bagi keperluan manusia relatif sedikit karena dibatasi oleh berbagai faktor. Diantaranya lebih dari 97% air di permukaan bumi adalah air laut yang tidak bisa dikonsumsi oleh manusia secara langsung, dari 3% air yang tersisa, 2% diantaranya tersimpan sebagai gunung es di kutub dan uap air. Dan air yang tersedia untuk keperluan manusia hanya 0,62% meliputi air tanah, danau dan sungai (Effendi et al., 2018).

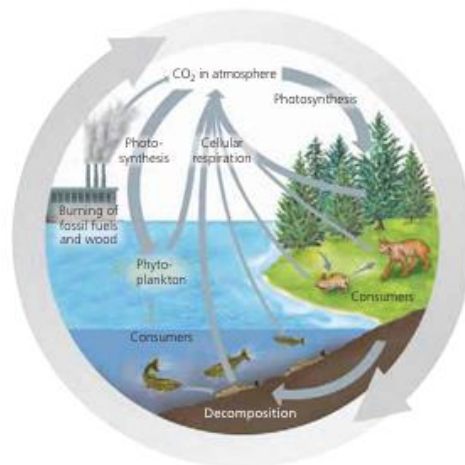
Saat terkena sinar matahari, seluruh permukaan bumi yang mengandung air akan mengalami penguapan (evaporasi) sementara makhluk hidup mengalami transpirasi. Uap air akan naik ke lapisan atmosfer membentuk awan. Awan kemudian berpindah karena perbedaan suhu udara atau terbawa oleh angin. Saat terpapar udara dingin, awan akan mengalami kondensasi menjadi tetes-tetes air dan akan jatuh ke permukaan bumi dalam bentuk hujan (presipitasi). Air hujan akan masuk ke dalam tanah. Sebagian air tanah diserap oleh tumbuhan untuk fotosintesis. Air tanah dalam bentuk mata air, sumur, danau, dan sungai dimanfaatkan oleh hewan maupun manusia untuk menunjang kehidupan. Air sungai akan mengalir ke tempat yang lebih rendah, dan akhirnya menuju ke laut kembali. Perhatikan pada gambar 15.



Gambar 2. 15 Siklus Air
Sumber: (Urry et al., 2020)

b. Siklus Karbon

Karbon merupakan salah satu unsur yang mengalami daur dalam ekosistem. Karbon memiliki nilai penting biologis. Karbon merupakan molekul-molekul dasar organik yang esensial untuk semua organisme. CO_2 di atmosfer dimanfaatkan oleh tumbuhan untuk berfotosintesis dan menghasilkan oksigen yang nantinya akan digunakan oleh manusia dan hewan untuk respirasi. Jika hewan/tumbuhan mati, dalam waktu yang lama akan membentuk batubara di dalam tanah. Batubara akan dimanfaatkan lagi sebagai bahan bakar yang akan menambah kadar CO_2 di udara. CO_2 di atmosfer juga berikatan dengan air membentuk asam karbonat. Asam karbonat akan terurai menjadi ion karbonat. Bikarbonat adalah sumber karbon bagi alga yang memproduksi makanan sendiri dan organisme heterotrof lainnya. Sebaliknya, saat organisme air berespirasi, CO_2 yang mereka keluarkan menjadi bikarbonat. Jumlah bikarbonat dalam air adalah seimbang dengan jumlah CO_2 di air. Perhatikan pada gambar 16.

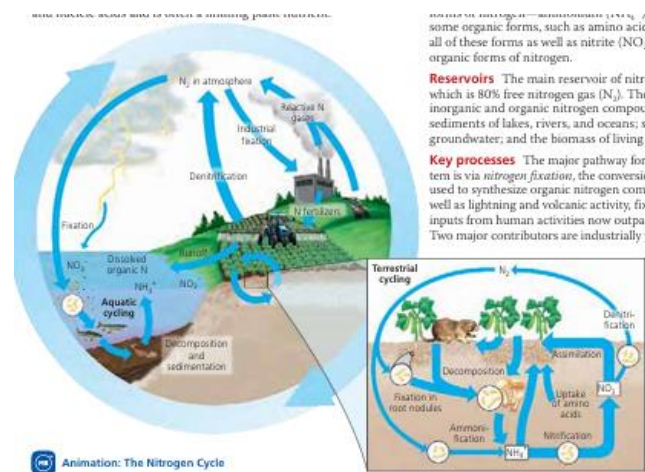


Gambar 2. 16 Siklus Karbon

Sumber: (Urry et al., 2020)

c. Siklus Nitrogen

Nitrogen merupakan bagian dari asam amino, protein, dan asam nukleat, Nitrogen seringkali menjadi faktor pembatas pada tumbuhan. Pada siklus nitrogen terestrial, jalur utama bagi nitrogen memasuki ekosistem adalah melalui fiksasi nitrogen, konversi N₂ oleh bakteri menjadi bentuk-bentuk yang dapat digunakan untuk menyintesis senyawa-senyawa organik bernitrogen. Beberapa nitrogen juga difiksasi oleh petir. Pupuk nitrogen, hujan dan debu yang tertiuap oleh angin juga dapat menyediakan cukup banyak masukan NH₃ dan NO₂ ke ekosistem. Amonifikasi mendekomposisi nitrogen organik menjadi NH₄ Pada nitrifikasi, NH₄ dikonversi menjadi NO₂ oleh bakteri nitrifikasi misalnya Nitrosomonas dan nitrosococcus. Dalam kondisi anaerobik, bakteri denitrifikasi menggunakan NO₂ dalam metabolismenya, bukan O₂ sehingga melepaskan N₂ dalam proses denetrifikasi. Perhatikan pada gambar 17.

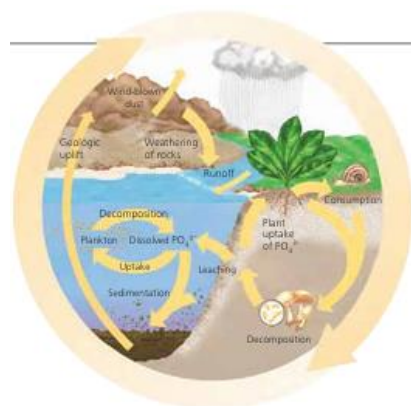


Gambar 2. 17 Siklus Nitrogen

Sumber: (Urry et al., 2020)

d. Siklus Fosfor

Organisme memerlukan fosfor sebagai penyusun utama asam nukleat, fosfolipid, dan ATP serta molekul penyimpanan energi lainnya, dan sebagai mineral penyusun tulang dan gigi. pengikisan bebatuan oleh cuaca secara perlahan menambahkan PO_4 ke tanah, sebagian tergelontor ke dalam air tanah dan air permukaan, dan pada akhirnya mencapai laut. Fosfat yang diambil oleh produsen dan menjadi molekul biologi akan dimanfaatkan oleh konsumen dan disebarkan melalui jejaring makanan. Fosfat dikembalikan ke tanah atau air melalui dekomposisi biomasnya atau ekskresi oleh konsumen. Hanya sedikit fosfor yang bergerak di atmosfer biasanya dalam bentuk debu dan percikan air tanah. Perhatikan pada gambar 18.



Gambar 2. 18 Siklus Fosfor

Sumber: (Urry et al., 2020)

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa teknologi dalam pembelajaran, khususnya melalui media digital seperti Nearpod, mampu memberikan banyak dampak positif terhadap literasi sains dan hasil belajar kognitif peserta didik dalam pembelajaran Biologi. Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan penulis teliti digunakan sebagai pendukung untuk memperkuat teori yang sudah ada.

Penelitian pertama yaitu oleh Pinawadhani et al. (2024), hasil penelitiannya membuktikan bahwa penggunaan media Nearpod terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI MIPA di SMA Negeri 8 Pontianak. Perbedaan pada penelitian yang dilakukan oleh Piniwadhani dengan yang dilakukan penelitian ini yaitu terletak pada fokus variabel yang dikaji. Penelitian Piniwadhani berfokus pada efektifitas media Nearpod terhadap hasil belajar, sedangkan penelitian ini mengkaji pengaruh media Nearpod terhadap hasil belajar dengan tambahan satu variabel yaitu literasi sains. Selain itu, perbedaan juga terdapat pada materi pembelajaran yang digunakan, di mana Piniwadhani meneliti materi Sistem Ekskresi, sedangkan penelitian ini menggunakan Ekosistem.

Penelitian yang kedua oleh Elianawati et al. (2025) yang menunjukkan bahwa penggunaan media Nearpod terbukti efektif dalam meningkatkan literasi dan numerasi peserta didik pada topik energi terbarukan. Penelitian tersebut menunjukkan peningkatan kemampuan literasi sains dan numerasi meskipun berada pada kategori rendah (masing-masing 0,18 dan 0,20). Perbedaan letak penelitian yang dilakukan oleh Elianawati dengan penelitian ini adalah terletak pada materi pembelajaran dan variabel yang dikaji. Penelitian Elianawati berfokus pada peningkatan literasi sains dan numerasi pada materi energi terbarukan, sedangkan penelitian ini mengkaji pengaruh media Nearpod terhadap literasi sains dan hasil belajar peserta didik pada materi Ekosistem.

Penelitian ketiga tentang efektifitas pembelajaran berbasis Nearpod pada materi pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan berfikir kritis oleh Gustini et al. (2023), hasil penelitian menunjukkan bahwa media Nearpod sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berfikir kritis peserta

didik. perbedaan antara penelitian Gustini dengan penelitian ini terletak pada variabel yang diteliti dan materi yang diambil. Penelitian Gustini berfokus pada efektivitas Nearpod dalam melatih keterampilan berfikir kritis pada materi pencemaran lingkungan, sedangkan penelitian ini meneliti pengaruh Media Nearpod terhadap literasi sains dan hasil belajar pada materi ekosistem.

Penelitian keempat oleh Mulyanti et al. (2023), tentang pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan Nearpod terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi sistem reproduksi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif dari penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media Nearpd terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi system reproduksi manusia. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Mulyanti dengan penelitian ini terletak pada model pembelajaran, variabel yang diteliti juga dari materi yang diambil. Penelitian Mulyanti meneliti pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan Nearpod terhadap hasil belajar kognitif pada materi sistem reproduksi, sedangkan penelitian ini meneliti pengaruh Media Nearpod terhadap literasi sains dan hasil belajar pada materi ekosistem.

2.3 Kerangka Konseptual

Menghadapi tuntutan di abad ke-21 pendidikan dituntut untuk tidak hanya fokus pada penguasaan konsep saja tapi juga pada pengembangan keterampilan Tingkat tinggi (High Order Thinking Skills) yang mencakup beberapa keterampilan diantaranya, kemampuan berfikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, keterampilan kolaborasi, keterampilan komunikasi, dan literasi dasar yang salah satunya mencakup literasi sains. Salah satu kemampuan peserta didik yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran sains adalah literasi sains. Yaitu kemampuan seseorang untuk bisa memahami, menginterpretasikan, dan menerapkan konsep-konsep sains untuk bisa menjelaskan fenomena alam serta mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah.

Selain literasi sains hasil belajar peserta didik juga menjadi salah satu indikator yang penting dalam keberhasilan pembelajaran. Hasil belajar peserta didik menggambarkan sejauh mana peserta didik memahami konsep dan prinsip yang diajarkan, juga termasuk kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan

mengaplikasikan pengetahuan dalam konteks nyata. Namun. Pada kenyataannya, proses Pendidikan saat ini masih sering kali masih bersifat *teacher-centered*, dimana guru masih menjadi pusat informasi sedangkan peserta didik bersikap pasif. Akibatnya, kemampuan literasi sains dan hasil belajar pada peserta didik cenderung akan bersifat rendah karena mereka tidak terlibat aktif dalam proses berfikir dan eksplorasi ilmiah.

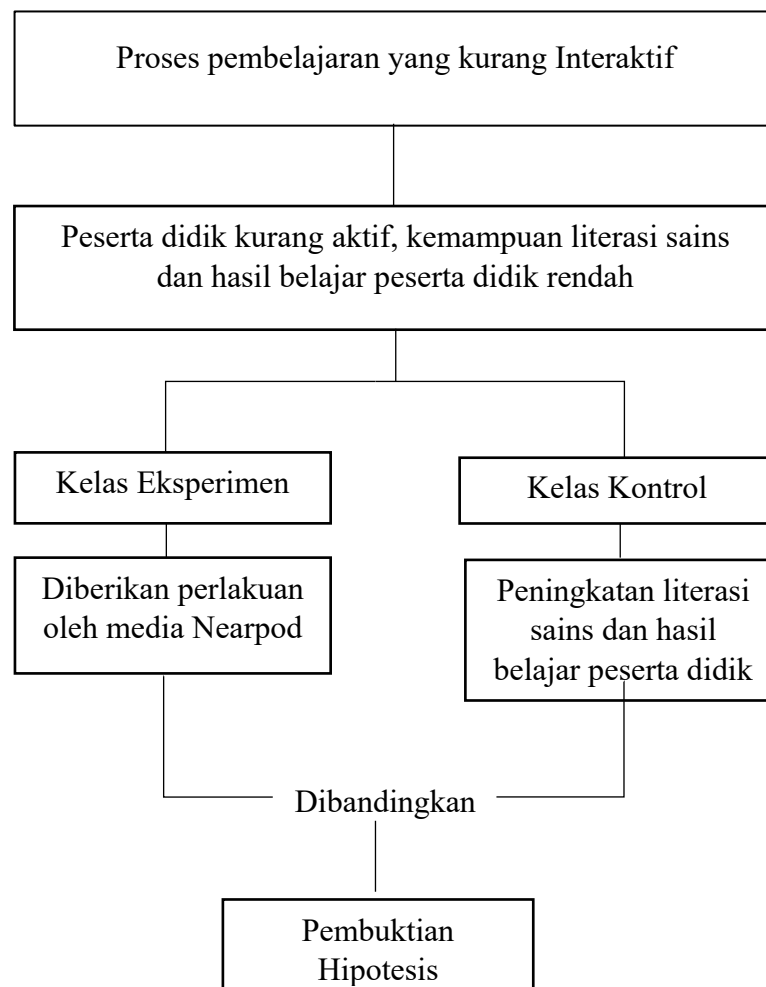
Untuk bisa mengatasi permasalahan tersebut, di zaman perkembangan teknologi digital yang telah membawa perubahan yang signifikan didalam dunia pendidikan, diperlukan suatu media pembelajaran yang interaktif yang mampu menumbuhkan keterlibatan aktif peserta didik, memberikan pengalaman belajar kontekstual, serta menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap fenomena ilmiah. Salah satu media yang berpotensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran abad ke-21 adalah media Nearpod.

Nearpod merupakan platform pembelajaran yang memungkinkan guru menggabungkan materi, video, kuis, simulasi, serta aktivitas diskusi dalam satu presentasi. Media ini mendukung pembelajaran *student-centered* dengan memfasilitasi peserta didik untuk bisa terlibat aktif pada pembelajaran. Media Nearpod juga memberikan umpan balik langsung (*real-time feedback*) sehingga peserta didik dapat mengetahui hasil pembelajaran secara cepat dan dapat melakukan perbaikan pemahaman.

Pada materi Ekosistem, penggunaan Nearpod sangat relevan karena konsep ekosistem menuntut pemahaman tentang hubungan timbal balik antara komponen biotik dan abiotik yang kompleks. Melalui tampilan visual, simulasi interaktif, serta kegiatan yang berbasis kegiatan pemecahan masalah yang disediakan oleh Nearpod, peserta didik dapat lebih mudah dalam memahami konteks dalam konsep interaksi antar komponen dalam ekosistem dan dampak perubahan lingkungan terhadap keseimbangan ekosistem. Dengan demikian, Nearpod memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan literasi sains karena peserta didik diajak untuk menganalisis fenomena alam, menafsirkan data, serta menghubungkan konsep sains dengan kehidupan sehari-hari.

Selain itu, aktivitas interaktif yang disediakan oleh Nearpod seperti *open-ended question* dan *discussion boards* juga melatih kemampuan berfikir reflektif dan analitis peserta didik. hal ini berdampak positif terhadap hasil belajar kognitif, karena mereka belajar dengan cara memahami konsep bukan dengan sekedar menghafal.

Berdasarkan uraian diatas, dapat diasumsikan bahwa penggunaan media Nearpod dalam pembelajaran ekosistem dapat meningkatkan literasi sains dan hasil belajar kognitif peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional menggunakan media presentasi biasa seperti *PowerPoint*. Peserta didik kurang aktif, kemampuan literasi sains dan hasil belajar peserta didik rendah



2.4 Hipotesis Penelitian

Agar penelitian ini berjalan sesuai dengan tujuan penelitian, maka penulis merumuskan hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Ho : Tidak terdapat pengaruh media Nearpod terhadap literasi sains dan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi Ekosistem

Ha : Terdapat pengaruh media Nearpod terhadap literasi sains dan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi Ekosistem